

# EFEITOS DE NITROGÊNIO, FÓSFORO E POTÁSSIO NO CRESCIMENTO DE *Rhapis excelsa* (Thunberg) Henry ex. Rehder (PALMEIRA-RÁFIA)

## Effects of nitrogen, phosphorus and potassium on early growth of seedlings of *Rhapis Excelsa* (Thunberg) Henry ex. Rehder (Lady Palm)

Petterson Baptista da Luz<sup>1</sup>, Armando Reis Tavares<sup>2</sup>, Patrícia Duarte de Oliveira Paiva<sup>4</sup>,  
Leandro Antonio Lyra Massoli<sup>3</sup>, Francismar Francisco Alves Aguiar<sup>2</sup>, Shoey Kanashiro<sup>2</sup>,  
Giulio Cesare Stancato<sup>5</sup>, Paulo Roberto Corrêa Landgraf<sup>6</sup>

### RESUMO

*Rhapis excelsa* é uma das palmeiras ornamentais mais cultivadas no mundo, indicadas principalmente para vasos e áreas de sombra. A maioria das palmeiras apresenta crescimento lento. O objetivo deste estudo é acelerar o processo de produção de mudas. Analisaram-se os efeitos da adubação realizada com nitrogênio, fósforo e potássio, sob o crescimento da espécie, ao longo de 8 meses. As mudas com altura de 3,80 cm foram plantadas em substrato constituído de partes iguais de terra e vermiculita. Realizaram-se aplicações semanais de NPK, diretamente no solo, na concentração de 10 mg.L<sup>-1</sup> de substrato, utilizando-se como fonte: MAP (P), sulfato de amônio (N) e cloreto de potássio (K). Os tratamentos foram constituídos de todas as combinações possíveis destes nutrientes, mais uma testemunha. O experimento foi mantido em casa-de-vegetação com nebulização. Avaliaram-se os resultados com base na produção de matéria seca da parte aérea e das raízes, área foliar, diâmetro do caule, número de folhas e altura do estipe. O nutriente que proporcionou um maior desenvolvimento e crescimento da palmeira *Rhapis excelsa* foi o nitrogênio, influenciando de forma positiva na maioria dos parâmetros analisados. Verificou-se melhor desenvolvimento das mudas com a aplicação de N, independente da combinação com P e ou K.

**Termos para indexação:** *Rhapis excelsa*, adubação, produção de mudas.

### ABSTRACT

*Rhapis excelsa* is one of the most cultivated ornamental palms of the world, indicated for cultivation in pots and under shadow. Most of the palm trees present slow growth. The objective of this study was to investigate the influence of fertilization on acceleration of palm seedlings production. The effects of nitrogen, phosphorus and potassium fertilizers on the growth of seedlings of this specie, during 8 months, were investigated in this work. Seedlings with 3.80 cm of height were cultivated in a substrate constituted of equal parts of soil and vermiculite. Applications of NPK were made weekly, at the concentration of 10 mg.L<sup>-1</sup> of substrate, using MAP, ammonium sulphate and potassium chloride. The treatments were composed of all combinations of these mineral nutrients plus one control. The experiment was carried out in a green house with sprinkles. Dry weight production of shoots and roots, leaf area, stalk diameter, number of leaves and plant height were measured. Nitrogen fertilization increased the development and growth of the seedlings, raising most of the analyzed parameters. Better seedling development was observed with application of N, but there was no correlation between N and P or K application.

**Index terms:** *Rhapis excelsa*, fertilizers, production of seedlings.

(Recebido para publicação em 1 de abril de 2004 e aprovado em 12 de julho de 2005)

### INTRODUÇÃO

As palmeiras são espécies vegetais bastante antigas e mesmo antes de Cristo já eram utilizadas de forma ornamental e na alimentação. A palmeira *Rhapis excelsa* pertence à família Palmae, a qual compreende 198 gêneros e aproximadamente 2650 espécies em todo o mundo (DOMINGUES, 1995).

Popularmente denominada Palmeira Senhora ou Palmeira Ráfia, acredita-se que esta espécie seja nativa do Sul da China (BLOMBERG & RODD, 1982; MCCURRACH, 1960). Usualmente alcança 4,5 metros de altura e apresenta caules múltiplos, formando touceiras. Estes caules são cobertos com fibras marrons emaranhadas, as folhas são palmadas, divididas até a base em 5-9 segmentos irregulares (LORENZI, 1996).

<sup>1</sup>Engenheiro Agrônomo, Aluno de Mestrado em Fitotecnia – Departamento de Agricultura – Universidade Federal de Lavras/UFLA – Cx. P. 3037 – 37200-000, Lavras, MG – petterbaptista@hotmail.com.

<sup>2</sup>Engenheiro Agrônomo, Pesquisador Científico – Seção de Ornamentais – Instituto de Botânica – Secretaria do Meio Ambiente, SP – Cx. P. 4005 – 01061-970 – São Paulo, SP.

<sup>3</sup>Aluno de Graduação em Agronomia – Universidade Federal de Lavras/UFLA – Cx. P. 3037 – 37200-000 – Lavras, MG.

<sup>4</sup>Engenheira Agrônoma, Dr<sup>a</sup>. Professora Adjunto do Departamento de Agricultura – Universidade Federal de Lavras/UFLA – Cx. P. 3037 – 37200-000 – Lavras, MG.

<sup>5</sup>Engenheiro Agrônomo Dr. Pesquisador Científico – Centro de Horticultura – Instituto Agronômico de Campinas – Cx. P. 28 – 13001-970 – Campinas, SP.

<sup>6</sup>Engenheiro Agrônomo e Engenheiro Florestal – Aluno de Doutorado em Fitotecnia – Departamento de Agricultura – Universidade Federal de Lavras/UFLA – Cx. P. 3037 – 37200-000 – Lavras, MG.

Possui um alto potencial ornamental devido ao fato de ser pouco exigente em relação à luminosidade, aceitando para o seu desenvolvimento desde o sol pleno, quando adulta, até em baixa luminosidade como escritórios e salas de estar, plantadas em vasos, valorizando muito os ambientes internos.

A multiplicação é realizada por meio de semente ou divisão de touceira, sendo mais difícil o primeiro processo, devido ao lento crescimento das mudas. As sementes germinam em torno de 130 dias (LORENZI, 1996).

Aguiar et al. (1997) verificaram efeitos significativos na altura de plantas de Pau-brasil, para adubação nitrogenada e interação envolvendo N e K, após desdobramento, mostrou-se efeito do N tanto na ausência quanto na presença do potássio. Já os efeitos isolados de P e de K não foram significativos, bem como as interações envolvendo P. Os autores relataram também que a aplicação de cloreto de potássio proporcionou um menor crescimento quanto à altura nas plantas de Pau-brasil.

Silva et al. (2002), em plantas de graviola (*Annona muricata* L.), observaram uma interação de N e P, na qual na ausência da adubação fosfatada o nitrogênio promoveu uma maior altura das plantas.

Aguiar et al. (1997) verificaram um efeito negativo na adubação com cloreto de potássio no aumento do número de folhas em plantas de pau-brasil.

Cerqueira Neto et al. (2002) observaram um maior acúmulo de matéria seca da parte aérea em porta enxerto de citrus quando adubados com nitrogênio. Também Cerqueira Neto et al. (2002) não observaram efeito do nitrogênio no aumento de matéria seca da parte aérea em citrus.

Aguiar et al. (1997) observaram um maior crescimento no diâmetro do caule de Pau-brasil, quando adubado com nitrogênio e potássio, sendo que o fósforo não apresentou nenhum efeito.

Bovi et al. (2000) também observaram em pupunheira (*Bactris gasipaes* Kunth) efeitos positivos no crescimento em diâmetro da haste principal para adubação nitrogenada.

Em mudas de palmeira *Geonoma schottiana*, Aguiar et al. (1996) observaram que a adubação de NPK, não resultou em melhora no desenvolvimento das plantas, ao contrário, provocou o atraso no crescimento.

Respostas positivas com uso de N, na ausência de P e K vêm sendo relatadas em palmeiras por vários autores (HARTLEY, 1977; OLLAGNIER & OCHS, 1980; TAMPUBOLON et al., 1990; ZAMORA & FLORES, 1985). Como observado por Bonneau et al. (1993), uma nutrição nitrogenada adequada, automaticamente, melhora os teores foliares de outros elementos, especialmente o

fósforo, aumentando conseqüentemente o crescimento e a produção.

Visando obter um desenvolvimento inicial mais rápido de mudas de Rápis produzidas através de sementes, objetivou-se analisar os efeitos de adubações realizadas com nitrogênio, fósforo e potássio.

## MATERIAL E MÉTODOS

O presente experimento foi instalado em casa-de-vegetação, na Seção de Ornamentais do Instituto de Botânica, Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo.

As plantas de *Rhapis excelsa*, utilizadas no experimento, foram obtidas por meio da germinação de sementes em bandejas de isopor, com substrato composto por partes iguais de solo (latossolo, vermelho-escuro, textura argilosa retirada do horizonte A, retirado dentro da área do Instituto de Botânica de São Paulo, localizado no município de São Paulo) e vermiculita.

As mudas, com 2 anos de idade e altura média de 3,80 cm foram transplantadas para vasos de plástico com capacidade de 1 litro de substrato, com a mesma composição utilizada para germinação. Utilizou-se para o estudo o fosfato monoamônico (MAP) como fonte de fósforo; sulfato de amônio 20% como fonte de nitrogênio e cloreto de potássio 50% como fonte de potássio. As concentrações utilizadas foram de 10 mg de nutriente/litro de substrato, para todos os nutrientes.

Estes sais foram solubilizados em água destilada e aplicados via líquida, diretamente no substrato em intervalos regulares de 7 dias, a partir da data de instalação do experimento.

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso, com 4 repetições contendo 8 tratamentos com 12 vasos, sendo estes:

T1 – substrato sem aplicação de nutrientes; T2 – apenas aplicação de K; T3 – apenas aplicação de P; T4 – apenas aplicação de N; T5 – aplicação de P e K; T6 – aplicação de N e K; T7 – aplicação de N e P e T8 – aplicação de N, P e K.

Para avaliação do desenvolvimento das plantas, foram realizadas 5 coletas de dados, sendo que a primeira denominada C0, feita logo no início do experimento para fins de comparação, e as coletas posteriores realizadas em intervalos de 60 dias, durante 8 meses.

Os parâmetros avaliados foram: altura do estipe (do nível do substrato à primeira inserção de folha), diâmetro do caule ao nível do substrato, contagem do número de folhas, peso seco da parte aérea e da raiz e medição da área foliar, com a utilização do programa “The Leaf Meter”.

Para as análises de peso seco, as plantas foram lavadas e separadas em raiz e parte aérea. Após essas operações, o material foi embalado em sacos de papel e seco em estufa com temperatura de 80°C durante 21 dias (tempo necessário para atingir o peso constante), obtendo-se então os pesos da matéria seca da parte aérea e raiz.

A análise estatística do experimento foi feita com o programa “Sisvar” (FERREIRA, 2000).

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

Pela análise estatística observou-se efeito da interação entre N, P e K, influenciando o parâmetro altura do estipe.

Observa-se já aos 60 dias um efeito significativo da interação N e K (nitrogênio x potássio). O desenvolvimento do estipe foi semelhante, independente da aplicação ou não de potássio, na ausência de N. As mudas que receberam adubação nitrogenada apresentaram maior altura (4,55 cm), sem a aplicação de potássio. Este efeito, no entanto, não se repetiu nas observações realizadas nas avaliações subsequentes, não ocorrendo diferença de altura do estipe

formado em função de aplicações de N e K, ao contrário do que Aguiar et al. (1997) observaram em mudas de pau-brasil.

A altura foi influenciada, pela aplicação isolada de nitrogênio, nas observações realizadas aos 120 dias. A aplicação deste nutriente proporcionou um maior desenvolvimento do estipe, quando comparado com a ausência do mesmo. No entanto, o efeito não se repetiu na avaliação realizada aos 180 dias.

Aos 180 dias foi observado um efeito significativo nas interações N e P (nitrogênio x fósforo) e K e P (potássio x fósforo). Sem a aplicação de N, o desenvolvimento do estipe foi semelhante, independente da adição ou não de fósforo. No entanto, as mudas que receberam adubação nitrogenada, apresentaram uma maior altura do estipe (6,04 cm) quando esta foi acompanhada da adubação fosfatada. Este efeito foi observado por Silva et al. (2002) em mudas de graviola. Com a aplicação do K, o desenvolvimento do estipe foi semelhante independente ou não da adição de fósforo. No entanto, as mudas que não receberam adubação potássica apresentaram maior altura (6,24 cm) com a aplicação de fósforo.

**TABELA 1** – Altura do estipe de mudas de palmeira *Rhapis excelsa* submetida a adubações semanais de N, P e K, durante 180 dias.

Nutriente\Dias		Altura do Estipe (cm)		
		60	120	180
N	K			
N0	K0	4,17 a	4,59 a	6,15 a
	K1	4,24 a	4,52 a	5,69 a
N1	K0	4,55 a	4,80 a	5,87 a
	K1	4,12 b	4,82 a	5,70 a
N	P			
N0	P0	4,14 a	4,51 a	6,09 a
	P1	4,27 a	4,60 a	5,75 a
N1	P0	4,32 a	4,78 a	5,53 b
	P1	4,37 a	4,85 a	6,04 a
K	P			
K0	P0	4,36 a	4,67 a	5,78 a
	P1	4,36 a	4,72 a	6,24 a
K1	P0	4,09 a	4,61 a	5,84 a
	P1	4,27 a	4,73 a	5,55 b
N				
N0		4,20 a	4,56 b	5,92 a
N1		4,34 a	4,81 a	5,78 a

Médias seguidas da mesma letra na coluna, não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a 5% de significância.

O número de folhas também foi influenciado pelo nutriente N, os resultados observados encontram-se na Tabela 2.

Para o número de folhas observou-se um efeito significativo da aplicação de nitrogênio, nas avaliações realizadas aos 60 e 180 dias. Com a aplicação do nitrogênio, o desenvolvimento do número de folhas foi superior, ocorrendo em média 8,11 folhas quando, comparado com a ausência do nutriente, em ambos os casos. Aguiar et al. (1997) não observaram efeito de outros nutrientes no número de folhas em mudas de Pau-brasil.

A matéria seca da parte aérea também foi influenciada pela interação entre N e K e pela ação do N isoladamente, os resultados observados encontram-se na Tabela 3.

Para a matéria seca da parte aérea observou-se um efeito significativo aos 60 dias para a interação N e K (nitrogênio x potássio). Sem a aplicação de N, a produção de matéria seca da parte aérea foi semelhante, independente da aplicação ou não de potássio. No entanto, as mudas que receberam adubação nitrogenada apresentaram maior produção de matéria seca da parte aérea (0,98 g), quando não acompanhadas da adubação potássica. Este efeito não foi observado nas avaliações posteriores.

Aos 120 e 180 dias, houve um efeito significativo

da aplicação de nitrogênio. Sendo que a aplicação de nitrogênio proporcionou um maior acúmulo de matéria seca da parte aérea, quando comparado com a ausência do nutriente. Também Cerqueira Neto et al. (2002) não observaram efeito do N no acúmulo de matéria seca da parte aérea em citrus. Este efeito não se repetiu nas avaliações anteriores e posteriores.

A área foliar também foi influenciada pela interação dos nutrientes N e K e pela ação do N isoladamente, como pode ser observado na Tabela 4.

Para área foliar houve um efeito significativo aos 60 dias para a interação entre N e K (nitrogênio x potássio), sendo que as mudas que receberam adubação nitrogenada apresentaram uma maior área foliar (7981 cm<sup>2</sup>) quando não receberam aplicação do potássio. Este efeito, no entanto, não se repetiu nas observações realizadas nas avaliações subsequentes. Aos 180 dias houve um efeito significativo da adubação nitrogenada, sendo que as mudas que receberam a adubação nitrogenada apresentaram uma maior área foliar (17256 cm<sup>2</sup>), quando comparada à ausência deste nutriente.

O diâmetro do caule formado não foi influenciado pela interação dos nutrientes, mas apenas pela aplicação isolada de nitrogênio ou de potássio, conforme Tabela 5.

**TABELA 2** – Número de Folhas de mudas palmeira *Rhapis excelsa* submetidas a adubações semanais durante 180 dias.

Nitrogênio\Dias	Número de folhas		
	60	120	180
N			
N0	6,69 b	8,00 a	8,77 b
N1	6,98 a	8,17 a	9,17 a

Médias seguidas da mesma letra na coluna, não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a 5% de significância.

**TABELA 3** – Peso da Matéria Seca da Parte Aérea de mudas de palmeira *Rhapis excelsa* submetida a adubações semanais durante 180 dias.

Nutriente\Dias	Matéria Seca da Parte Aérea (g)		
	60	120	180
N			
N0	0,78 b	1,34 b	1,95 b
N1	0,89 a	1,50 a	2,25 a
N	K		
N0	K0	0,77 a	1,36 a
	K1	0,80 a	1,31 a
N1	K0	0,98 a	1,48 a
	K1	0,81 b	1,51 a

Médias seguidas da mesma letra na coluna, não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a 5% de significância.

**TABELA 4** – Área foliar de mudas de palmeira *Rhapis excelsa* submetida a adubações semanais durante 180 dias.

Nutriente\Dias		Área Foliar (cm <sup>2</sup> )		
		60	120	180
N	K0	6104 a	12047 a	15624 a
	K1	6217 a	11410 a	14488 a
N1	K0	7981 a	12071 a	16886 a
	K1	5902 b	12673 a	17626 a
N				
	N0	6161 b	11728 a	15056 b
	N1	6942 a	12372 a	17256 a

Médias seguidas da mesma letra na coluna, não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a 5% de significância.

**TABELA 5** – Diâmetro do Caule de mudas de palmeira *Rhapis excelsa* submetida a adubações semanais durante 180 dias.

Nutriente\Dias		Diâmetro do Caule (cm)		
		60	120	180
N				
	N0	0,80 b	0,94 b	1,12 b
	N1	0,84 a	0,99 a	1,17 a
P				
	P0	0,80 b	0,97 a	1,14 a
	P1	0,84 a	0,96 a	1,15 a

Médias seguidas da mesma letra na coluna, não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a 5% de significância.

Observou-se aos 60 dias efeito significativo da aplicação de nitrogênio e fósforo, isoladamente. Com a aplicação de nitrogênio e do fósforo, houve um aumento do diâmetro do caule (0,84 cm), quando comparado à ausência dos nutrientes. Este mesmo efeito foi observado por Aguiar et al. (1997) em mudas de Pau-brasil. Já aos 120 e 180 dias houve um efeito significativo da aplicação do nitrogênio, sendo que as mudas que receberam adubação nitrogenada apresentaram um desenvolvimento do diâmetro do caule superior àquelas que não receberam este nutriente, resultados estes também já observados por Bovi et al. (2000) em pupunheiras.

A matéria seca da raiz foi influenciada apenas pelo nutriente potássio. Estes resultados podem ser observados na Tabela 6.

Aos 180 dias observou-se um efeito significativo na adubação potássica. Sendo que as mudas que não receberam a adubação com K, tiveram um desenvolvimento

superior àquelas que receberam a aplicação deste nutriente. Este efeito não foi observado nas avaliações anteriores e nem na última realizada aos 180 dias.

Estudos realizados com outras espécies relatam resultados diferentes dos observados na palmeira rápis. Aguiar et al. (1997) verificaram que a aplicação do cloreto de potássio proporcionou um menor crescimento tanto no que se refere a número de folhas quanto à altura de planta e diâmetro do caule de Pau-brasil. Também outros autores, no entanto, já observaram um efeito positivo do nitrogênio aplicado em mudas de palmeira (HARTLEY, 1977).

A quinta e última análise foi realizada aos 240 dias. Não se observou nesta fase nenhuma diferença entre as diferentes combinações de adubos aplicados, em nenhum dos parâmetros avaliados. Provavelmente, este fato ocorreu devido à restrição que o recipiente promoveu sobre a planta nesta idade.

**TABELA 6** – Peso de Matéria Seca da Raiz de mudas de palmeira *Rhapis excelsa* submetida a adubações semanais durante 180 dias.

Nutriente/Dias	Matéria Seca da Raiz (g)		
	60	120	180
<b>K</b>			
K0	0,44 a	0,75 a	1,42 a
K1	0,42 a	0,76 a	1,27 b

Médias seguidas da mesma letra na coluna, não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a 5% de significância.

### CONCLUSÃO

Para melhor desenvolvimento de mudas de palmeira *Rhapis excelsa*, recomenda-se a aplicação de N, semanalmente, na dosagem de 10 mg de nutriente/litro de substrato.

### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGUIAR, F. F. A.; KANASHIRO, S.; BARBEDO, C. J. Efeito da calagem e da adubação mineral e orgânica na formação de mudas de *Geonoma schottiana* Mart. **Revista Brasileira de Horticultura Ornamental**, Campinas, v. 2, n. 1, p. 33-36, 1996.
- AGUIAR, F. F. A.; PINTO, M. M.; GONÇALVES NETO, J. D.; BARBEDO, C. J. Influência da adubação no crescimento de mudas de pau-brasil (*Caesalpinia echinata* Lam.). **Revista Brasileira de Horticultura Ornamental**, Campinas, v. 3, n. 2, p. 42-49, 1997.
- BLOMBERG, A.; ROOD, T. **Palms**: an informative practical guide to palms of the world: their cultivation, care and landscape use. London: Angus & Robertson, 1982. 201 p.
- BONNEAU, X.; OCHS, R.; QUSAIRI, L.; LUBIS, L. N. Nutrition minérale des cocotiers hybrides sur tourbe de la pépinière à l'entrée em production. **Oléagineux**, [S.l.], v. 48, p. 9-26, 1993.
- BOVI, M. L. A.; GODOY, G.; SPIERING, S. H. Resposta de crescimento da pupunheira à adubação NPK. **Scientia Agrícola**, Piracicaba, 2000. Disponível em: <<http://www.periodicos.capes.gov.br>>. Acesso em: 10 out. 2003.
- CERQUEIRA NETO, A.; SIQUEIRA, D. L. de; PEREIRA, P. R. G.; ALVARES, V. H. Crescimento de porta-enxerto de citrus em tubetes influenciados por doses de N. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Cruz das Almas, v. 24, n. 1, p. 199-203, 2002.
- DOMINGUES, R. C. [Adubação]. **Revista dos Amantes da Natureza**, São Paulo, v. 89, n. 5, p. 14-18, 1995.
- FERREIRA, D. F. Análises estatísticas por meio do Sisvar para Windows versão 4.0. In: REUNIÃO ANUAL DA REGIÃO BRASILEIRA DA SOCIEDADE INTERNACIONAL DE BIOMETRIA, 45., 2000, São Carlos. **Anais...** São Carlos: UFSCar, 2000. p. 255-258.
- HARTLEY, C. W. S. **The oil palm (*Elaeis guineensis* Jacq.)**. 2. ed. London: Longman, 1977. 806 p. (Tropical Agriculture Series).
- LORENZI, H. **Palmeiras no Brasil**: nativas e exóticas. Nova Odessa: Plantarum, 1996. 272 p.
- McCURRACH, J. C. **Palms of the world**. New York: Harper and Bros, 1960. 290 p.
- OLLAGNIER, M.; OCHS, R. Management of mineral nutrition in industrial oil palm plantation: fertilizers savings. **Oléagineux**, [S.l.], v. 36, p. 539-544, 1980.
- SILVA, J. F. da; VIEGAS, I. J. M.; FRAZÃO, D. A. C.; THOMAZ, M. A. A.; SILVEIRA, J. L. **Avaliação do efeito da adubação NPK no crescimento de Gravioleira no Município de São Francisco do Pará**. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2002. 4 p. (Comunicado técnico, 76).
- TAMPUBOLON, F. H.; DANIEL, C.; OCHS, R. Réponses du palmier à huile aux fumures azotées et phosphorées à Sumatra. **Oléagineux**, [S.l.], v. 45, p. 475-484, 1990.
- ZAMORA, F. D.; FLORES, S. Ensayo sobre niveles de fósforo em pejibaye para palmito. **ASBANA**, [S.l.], v. 6, p. 62-65, 1985.